

51

Int. Cl.:

F 16 b, 19/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 47 a1, 19/02

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 243 564

Aktenzeichen: P 22 43 564.9

Anmeldetag: 5. September 1972

Offenlegungstag: 14. März 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Stiftförmiges Verbindungselement

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Kerb-Konus-Vertriebs-GmbH, 8454 Schnaittenbach

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Antrag auf Nichtnennung

DT 2243564

Dipl.-Ing.
Rudolf Busselmeier

Dipl.-Ing.
Rolf Charrier
Patentanwälte

8900 Augsburg 31 - Postfach 242
Rehlingenstraße 8
Postscheckkonto: München Nr. 74539

6133/291/Ch/Le

Kerb-Konus-Vertriebs-GmbH 2243564
8454 Schnaittenbach/Opf.

Augsburg, den 4. September 1972

"Stiftförmiges Verbindungselement"

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein stiftförmiges Verbindungselement.

Bei stiftförmigen Verbindungselementen wird nach der Normung u.a. unterschieden zwischen Zylinderstiften und Kegelstiften. Diese Stifte dienen meist zur Verbindung von Maschinen- und Geräteteilen, wobei zwischen Stift und Bohrung ein Preßsitz herrscht.

Die Güte des mit solchen stiftförmigen Verbindungselementen erreichbaren Paßsitzes wird hauptsächlich beeinflußt von der Übereinstimmung der miteinander in Berührung kommenden Oberflächen des Stiftes und der Bohrung. Damit die Flächenberührung möglichst groß und gleichmäßig und damit das gewünschte Übermaß zwischen Stift- und Lochdurchmesser erreicht wird, werden die Stifte mit engen Toleranzen möglichst exakt rundgeschliffen und die zugehörigen Löcher nach dem Bohren aufgerieben. Trotz dieser Vorkehrungen kann nicht verhindert werden, daß ein in seine Bohrung eingeschlagener Stift in einzelnen Oberflächenbereichen eine gegenüber der restlichen Oberfläche engere Berührung mit dem jeweils zugehörigen Bereich der Bohrlochwandung aufweist, während es gleichzeitig Bereiche gibt, bei welchen eine mittlere Flächenpressung unterschritten

4. September 1972
2243564

wird. Mittels der herkömmlichen Bearbeitungsverfahren ist es also nicht möglich, den Oberflächen von Stift und zugehöriger Bohrlochwandung eine macro- und micro-geometrisch genau übereinstimmende Form zu geben, um so eine überall gleiche Flächenpressung und damit höchste Festigkeitswerte zu erzielen. Um das teuere Einpassen des Zylinderstiftes zu vermeiden, ist es bekannt, Zylinderkerbstifte zu verwenden. Zylinderkerbstifte weisen meist drei am Umfang verteilte Längskerben auf, wobei beidseits der Kerben Wülste vorhanden sind. Die Wirkung des Kerbstiftes beruht darin, daß beim Einrücken des Stiftes in eine zylindrische Bohrung der verformte Werkstoff des Stiftes infolge der elastischen Wirkung der Kerbwülste in die Bohrungswandung zurückgedrängt wird, so daß der Stift kraftschlüssig in der Bohrung verspannt bleibt. Ist der Werkstoff des Kerbstiftes härter als der des Werkstücks oder gleich hart, so werden kleine Kerbfurchen in der Bohrungswandung erzeugt. Nachteilig ist bei einer Preßpaßverbindung mit Zylinderkerbstiften, daß beim Einpressen des Stiftes eine Verlagerung der Werkstücke entsprechend dem Spiel zwischen Stift und Bohrungsdurchmesser eintreten kann. Wird eine genaue Lage der Werkstücke zueinander verlangt, ist es erforderlich, als Verbindungsteil einen Zylinderstift zu verwenden.

Anstelle von Zylinderkerbstiften ist auch die Verwendung von Hammerschrauben bekannt, die ein mehrgängiges, sehr steiles Gewinde aufweisen. Die dabei erzeugte Verbindung ist vergleichbar mit einer Rändelpreßpaßverbindung, bei welcher der beim Zylinderkerbstiften erwähnte Nachteil im verstärkten Maße auftritt, d.h. die Werkstücke liegen nach dem Fügen meistens nicht in einer Achse.

- 3 -

409811/0186

2243564

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein stiftartiges Verbindungselement zu schaffen, bei welchem alle miteinander in Berührung stehenden Flächen von Stift und Bohrung eine optimale und möglichst gleichförmige Flächenpressung aufweisen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Oberfläche des Stiftes mit gleichmäßig verteilten nutenartigen Einschnitten versehen ist, wobei diese Einschnitte einen etwa halbrunden Querschnitt aufweisen und in der bevorzugten Ausführungsform durch wenigstens eine über die Stiftlänge reichende Spiralnut gebildet werden.

Erfindungsgemäß wird demnach ein Verbindungselement vorgeschlagen, welches sich von den herkömmlichen Zylinder- und Kegelstiften dadurch unterscheidet, daß deren geschlossene Oberfläche durch Nuten oder Einschnitte unterbrochen ist, die spanend oder spanlos hergestellt werden. Beim bevorzugten spanlosen Formungsverfahren kommt insbesondere ein Einwalzen der Spiralnut in Betracht.

Wird ein solches Verbindungselement in die zugehörige Bohrung eingeschlagen, dann ergibt sich - wie Untersuchungen ergeben haben - zwischen der Stiftoberfläche und der Bohrlochwandung ein Spannungszustand, welcher im Vergleich zu demjenigen bei Stiften ohne Unterteilung der Oberfläche wesentlich gleichmäßiger ausgebildet ist. Natürlich ist dieser Spannungszustand auch abhängig von der Passung zwischen dem Stift und der zugehörigen Bohrung. Bei einer engen Paßung können an der Stiftoberfläche plastische Verformungen auftreten, die zur Bildung von in die Spiralnut hineinragenden Wülsten führt. Eine solche Wulstbildung erhöht die Festig-

- 4 -

409811/0186

ORIGINAL INSPECTED

keit, mit welcher ein Stift in seiner Bohrung sitzt.

Wird die vorgeschlagene Spiralnute in die Stiftoberfläche eingewalzt, dann kann dies mittels herkömmlicher Methoden und Maschinen an Stangenmaterial vorgenommen werden. Die Oberfläche des Stangenmaterials kann dabei ohne weiteres ungeschliffen sein, weil durch den Walzvorgang eine ausreichende Glättung und natürlich auch eine entsprechende Verfestigung des Stangenmaterials erzielbar ist. Das Einwalzen der Spiralnute ist äußerst wirtschaftlich, da der Spiralnute ein sehr großer Steigungswinkel gegeben und deshalb mit einem entsprechend großen Vorschub gearbeitet werden kann. Nachdem Einwalzen der Spiralnute wird das Stangenmaterial auf Stiftlänge abgestochen. Von besonderer Bedeutung ist die Formgebung der Kanten zwischen Nute und Oberfläche. Diese Kanten sollen nicht scharfkantig sondern verrundet sein, so daß diese Kanten keine Furchen in der Bohrungswand erzeugt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen mit vier Spiralnuten versehenen Zylinder- oder Kegelstift.

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Stift nach der Linie A-A der Fig. 1,

Fig. 3 in schematischer Darstellung den Spannungszustand im Bereich eines Steges, gesehen in Einschlagrichtung des Kegelstiftes, und

Fig. 4 denselben Spannungszustand im Bereich eines Steges, gesehen quer zur Einschlagrichtung des Stiftes.

2243564

Der in den Figuren 1 und 2 gezeigte Stift 1 besitzt eine geschliffene oder ungeschliffene Oberfläche, welche durch vier über die Stiftlänge reichende, eingewalzte Spiralnuten 2 unterteilt ist. Der Stift ist an seinem einen Ende mit einer balligen Stirnfläche 3 und an seinem anderen Ende mit einer angefasten Stirnfläche 4 versehen. Die Spiralnuten 2 sind über Stege 5 voneinander getrennt, welche einen gegenüber den etwa halbrunden Nuten 2 größeren Querschnitt besitzen. Die Kanten, d.h. die Übergänge zwischen Nuten 2 und Stege 5 sind verrundet, d.h. konvex geformt.

Der in Richtung des Pfeiles 8 in eine zugehörige Bohrung eingeschlagene Stift 1 besitzt in einem Ausschnitt 6 bezüglich der zugehörigen Bohrlochwandung den in den Fig. 3 und 4 angedeuteten Spannungszustand. Die Oberfläche 9 dieses Ausschnittes 6 ist für diese stark vergrößerte Darstellung in Fig. 4 als flach angenommen, obwohl sie eine durch den Durchmesser 16 des betrachteten Querschnittes bestimmte Krümmung besitzt. In der Ruhestellung der Stiftverbindung tritt eine in Richtung der Pfeile 7 wirkende Streckenlast auf, welche die ausgezogenen, spannungsoptisch dargestellbaren Linien 13 erzeugt. Die gestrichelten Linien 14 zeigen den Zustand, wenn es beim Einschlagen des Stiftes zu einer plastischen Verformung kommt, was durch die gekreuzte Zone 11 angedeutet ist. Eine solche plastische Verformung führt zur Bildung von Wülsten 12, die sich in die Spiralnuten 2 hineinverformen, wie dies besonders deutlich in Fig. 4 dargestellt ist. Darin ist noch mit 10 der Querschnitt des betrachteten Steges 5 bezeichnet, und weiterhin bezeichnet 15 den etwa halbrunden Boden der angrenzenden Spiralnuten 2. Dieser durch eine spannungsoptische Untersuchung feststellbare Spannungszustand entsprechend der Linien 13 und 14 ergibt im Vergleich zu einem Kegelft mit einer umgeteilten, geschlossenen

Oberfläche eine wesentlich gleichmäßiger Ausbildung der Flächenpressung bezüglich der umgebenden Bohrlochwandung, wodurch für die Stiftverbindung eine höhere Festigkeit erreicht wird. Dabei spielt die Querschnittsform der Spiralnuten eine nur untergeordnete Bedeutung, wobei allerdings die etwa halbrunde Formgebung aus Festigkeitsgründen bevorzugt wird.

- Ansprüche -

- 7 -

409811/0186

Ansprüche

1. Verbindungselement in Form eines Stiftes mit zylindrischer oder kegelliger Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stiftoberfläche mit gleichmäßig verteilten nutenartigen Einschnitten versehen ist.
2. Verbindungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnitte einen etwa halbrunden Querschnitt aufweisen.
3. Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnitte durch wenigstens eine über die Stiftlänge reichende Spiralnut gebildet sind.
4. Verbindungselement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralnut einen sehr großen Steigungswinkel aufweist.
5. Verbindungselement nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralnut in die Stiftoberfläche eingewalzt ist.
6. Verbindungselement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stiftoberfläche geschliffen ist.
7. Verbindungselement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stiftoberfläche mit vier über die Stiftlänge reichenden eingewalzten Spiralnuten versehen ist,

die in einem gleichen Abstand voneinander angeordnet sind.

8. Verbindungselement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Stiftende mit einer ebenen, balligen oder angefasten Stirnfläche versehen ist.
9. Verbindungselement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Querschnitt gesehen die Stegoberfläche größer als der Nutenbereich ist.
10. Verbindungselement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergänge zwischen Nuten und Stegen verrundet, konvex ausgebildet sind.

409811/0186

⁹
Leerseite

2243564

FIG. 1

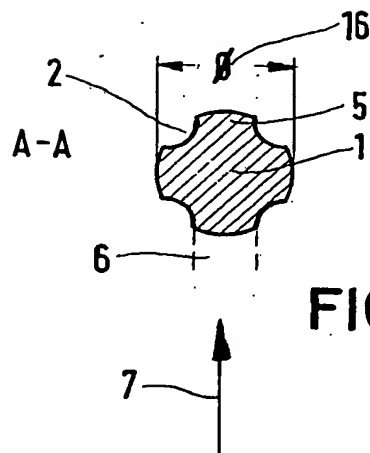
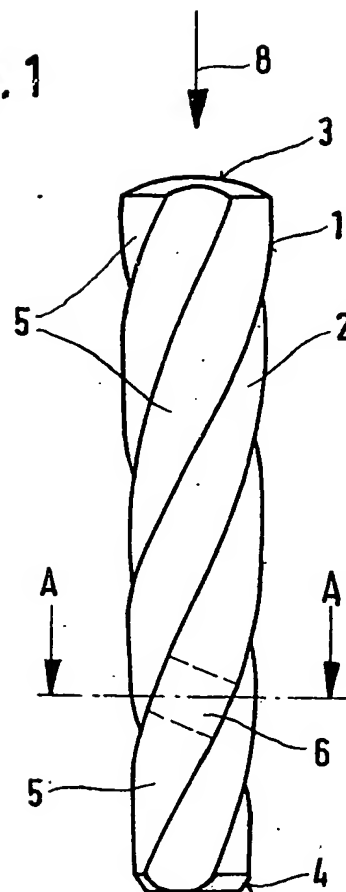


FIG. 2

47a1 19-02 AT:5.9.72 OT:14.3.74

409811/0186

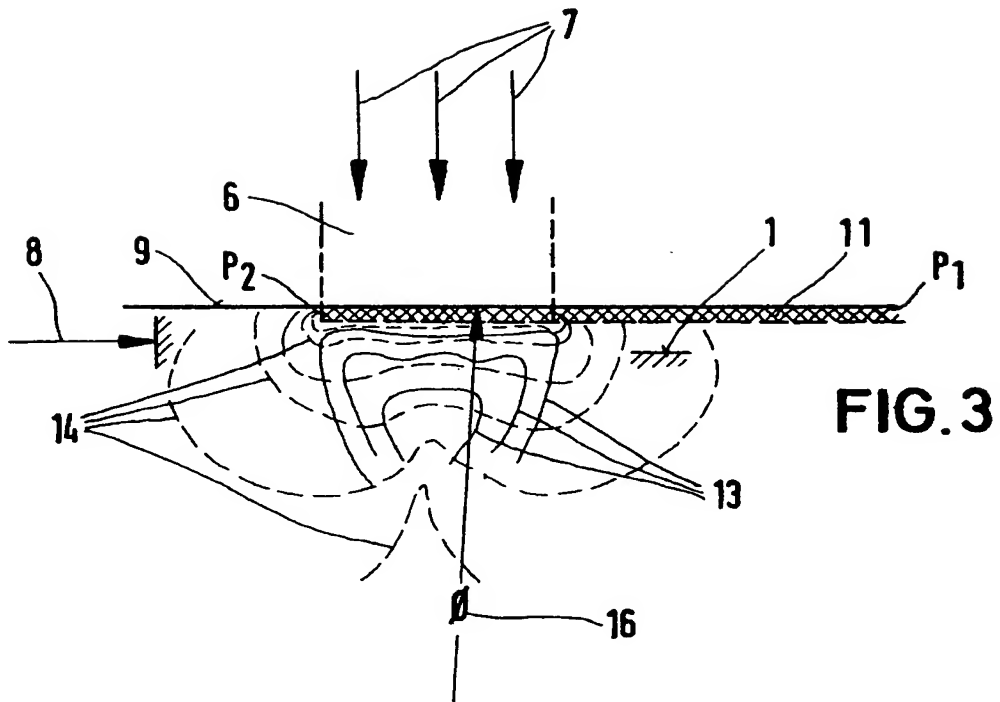


FIG. 3

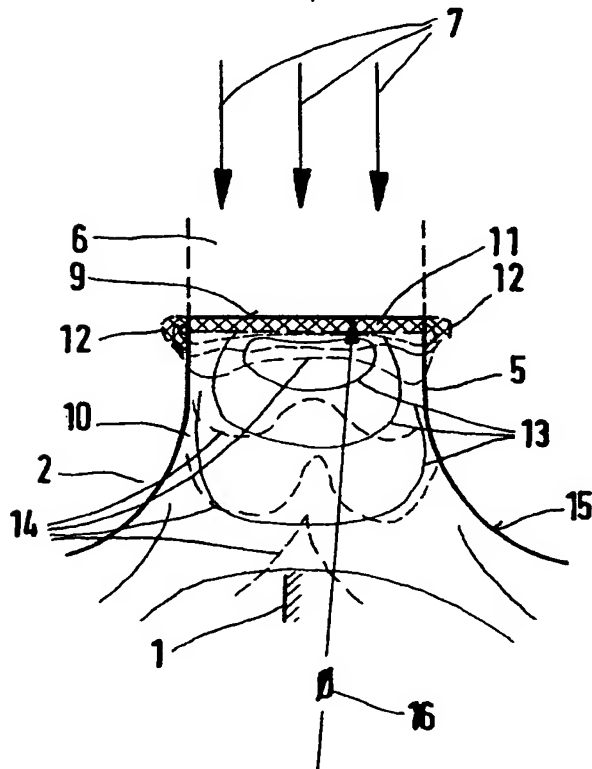


FIG. 4